

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002197741  
PUBLICATION DATE : 12-07-02

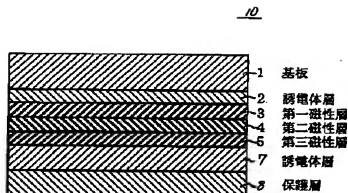
APPLICATION DATE : 22-12-00  
APPLICATION NUMBER : 2000390216

APPLICANT : VICTOR CO OF JAPAN LTD;

INVENTOR : TABATA MASAHIRO;

INT.CL. : G11B 11/105

TITLE : MAGNETO-OPTICAL RECORDING MEDIUM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magneto-optical recording medium on which a finer mark having  $\leq 0.1 \mu\text{m}$  size can be stably recorded.

SOLUTION: The magneto-optical recording medium 10 comprises a first magnetic layer 3 wherein domain wall displacement occurs by the temperature gradient generated by laser beam irradiation, a third magnetic layer 5 having coercive force enough for a recording mark (magnetic domain) to stably exist at room temperature and an easily magnetized axis in the direction vertical to a film surface where recording is performed by heat generated by the laser beam irradiation and an external magnetic field, a second magnetic layer 4 for controlling exchange interaction (exchange coupling force) between the first and the third magnetic layers 3 and 5. The third magnetic layer 5 is constituted of a multi-layered film (so-called artificial lattice film) periodically composed of a heavy rare earth metal and an iron-group metal.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-197741

(P2002-197741A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>8</sup> (参考)
G 1 1 B 11/105	5 1 1	G 1 1 B 11/105	5 1 1 L 5 D 0 7 j
	5 1 6		5 1 1 B
			5 1 6 J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-390216(P2000-390216)

(22) 出願日 平成12年12月22日 (2000.12.22)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 田畑 正浩

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地  
日本ビクター株式会社内

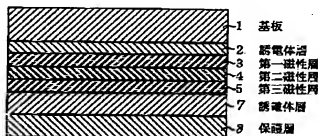
Fターム(参考) 5D075 EE03 FF12 FH02

## (54) 【発明の名称】 光磁気記録媒体

## (57) 【要約】

【課題】 0.1  $\mu$ m以下のより微小なマークを安定に記録可能な光磁気記録媒体を提供する。

【解決手段】 レーザー光照射によって作られた温度勾配により磁壁の移動が生じる第一の磁性層3と、室温において安定に記録マーク（磁区）が存在するに十分な保磁力を有し、レーザー光照射による熱と外部磁界によって記録の行なわれる膜面に垂直な方向に磁化容易軸を持つ第三の磁性層5と、前記第一及び第三の磁性層3、5の間の交換相互作用（交換結合力）を制御する第二の磁性層4とを有する光磁気記録媒体10において、前記第三の磁性層5を重希土類と鉄族金属の周期性のある積層多層膜（いわゆる人口格子膜）によって構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】レーザ光照射によって作られた温度勾配により磁壁の移動が生じる第一の磁性層と、室温に於いて安定に記録マーク（磁区）が存在するに十分な保磁力を有し、レーザ光照射による熱と外部磁界によって記録の行われる膜面に垂直な方向に磁化容易軸を持つ第三の磁性層と、前記第一および第三の磁性層の間の交換結合力を制御する第二の磁性層とを有してなる光磁気記録媒体において、前記第三の磁性層が重希土類と鉄族金属の周期性のある積層多層膜によって構成されていることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項2】前記第三の磁性層の積層膜周期が、1から2nmであることを特徴とする請求項1記載の光磁気記録媒体。

【請求項3】レーザ光照射によって作られた温度勾配により磁壁の移動が生じる第一の磁性層と、室温において安定に記録マーク（磁区）が存在するに十分な保磁力を有し、レーザ光照射による熱と外部磁界によって記録の行われる膜面に垂直な方向に磁化容易軸を持つ第四の磁性層と、前記第一及び第四の磁性層の間の交換結合力を制御する第二及び第三の磁性層とを有してなる光磁気記録媒体において、前記第四の磁性層が重希土類と鉄族金属の周期性のある積層多層膜によって構成されていることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項4】前記第四の磁性層の積層膜周期が、1から2nmであることを特徴とする請求項3記載の光磁気記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光等の光を照射することにより情報の記録再生を行う光磁気記録媒体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】光磁気記録方式は、フェリ磁性薄膜を局部的にキュリー点又は補償点近傍にまで昇温し、この部分の保磁力を減少させて、外部からの印加記録磁界の方向に磁化の向きを反転させることにより情報を記録することを基本原理とするものである。この磁化の向きが反転した部分すなわち情報マークは磁区を形成しており、それを磁気カー効果によって読み出すことにより情報を再生する。こうした光磁気記録再生に於いては、記録密度の向上のためには、記録マーク長の短縮化すなわち情報磁区の微小化を図ることが必要となる。

【0003】しかしながら、信号の再生分解能は、ほとんど再生光学系の光源の波長 $\lambda$ と対物レンズの開口数NAで決まり、空間周波数 $2NA/\lambda$ が再生限界となる。

そこで、記録密度を上げるために、光源の波長 $\lambda$ を短くすることや、高NAレンズを用いて再生装置のスポット光の径を小さくすることが考えられる。しかしながら、現在実用レベルにあるレーザの波長は680nm程度にすぎず、また、高NAレンズを用いると焦点深度が浅くなり、対物レンズと光磁気ディスクとの距離に精度が要求され、光磁気ディスクの製造精度が厳しくなる。従って、対物レンズのNAはあまり高くできず、実用化可能なレンズNAはせいぜい0.6である。すなわち、光源の波長 $\lambda$ や対物レンズの開口数NAによる記録密度の向上には限界があった。

【0004】そこで、この様な再生時の条件から規定される記録密度の問題点を解決するものとして、先に、特開平6-290496号公報に於いて開示された光磁気再生方法および再生装置がある。この再生方法は、光磁気記録媒体の記録層（第三磁性層）の記録磁区を第二磁性層を介した交換結合力により第一磁性層である磁壁移動層に、室温に於いて転写し、再生時のレーザ光照射によるレーザスポット内の温度勾配を利用してレーザスポット内での磁壁移動を起こし、小さいマーク（磁区）を拡大して再生することとを可能としたものである。これにより、上述の通常の再生分解能では再生不可能な微小磁区の再生を行うことで、記録密度の飛躍的な向上を図るものである。

【0005】ここで、前述した特開平6-290496号公報に於いて開示された光磁気再生方法および再生装置について簡単に触れる。光磁気記録媒体Aは、図9に示す様な磁性三層膜（第一、第二、第三磁性層）によって構成される。詳しくは、光磁気記録媒体Aは、ガラス板またはポリカーボネート等の光透過性基板A1上（同図中ではその下面）に、保護膜または多重干渉膜となる透明な誘電体層A2を介して第一、第二、第三磁性層A3、A4、A5を、真空中で例えば連続スパッタリング等により順次積層した三層磁性膜を形成し、さらにこの第三磁性層A5上（同図中ではその下面）に非磁性金属膜（図示せず）あるいは誘電体層A6を形成し、さらに、必要に応じて誘電体層A6上（同図中ではその下面）に、UV硬化樹脂等による保護層A7を形成してなるものである。レーザ光等の照射は光透過性基板A1側から行われる（レーザ光の照射方向は同図中矢印1で図示）。第一、第二、第三磁性層A3、A4、A5は、垂直方向（膜面に垂直な方向）に磁化容易軸を持つ膜、いわゆる垂直磁化膜で、重希土類-鉄族金属からなるアモルファス薄膜である。

【0006】レーザ光に依る記録および再生時の昇温状態を考慮して、第一、第二、第三磁性層A3、A4、A5の各キュリー温度を、それぞれ $Tc1$ 、 $Tc2$ 、 $Tc3$ とすると、 $Tc3 > Tc1 > Tc2$ とすることが必要である。また、磁壁移動層となる第一磁性層A3は、磁壁移動が容易に起こり得るために、異方性および保磁

力が小さい膜であることが必要で、そのためにGd-F e膜をベースとする材料を使用することが望ましい。それに対し、記録情報を保持するメモリー層となる第三磁性層A5は、室温に於いて安定に記録マーク(磁区)が存在するに充分な保磁力を有し、かつ記録に遭したキュリー温度を持つ膜であることが必要で、そのためにTb-F e-C o膜をベースとする材料を使用することが望ましい。また、上述のキュリー温度Tc1、Tc2、Tc3の調節は、これらの磁気特性を大きく変化させることのない非磁性元素の添加により行うことが望ましい。

【0007】図10(A)は、再生時の磁壁移動検出の様子を示す概念図である(図を簡略化するため、第一、第二、第三磁性層A3、A4、A5のみを光磁気記録媒体Aとして描いている)。図10(B)は、レーザー光照射により加熱された光磁気記録媒体(ディスク)の温度分布である。一定速度で回転するディスクに、集光されたレーザービームを照射しディスクAを加熱すると、レーザービームの進行方向前方(図示右側)と後方(図示左側)とで温度勾配の異なる楕円状の温度分布領域がディスクに形成される。この温度勾配は、レーザービームの進行方向前方がレーザービームの進行方向後方に比べより急峻な傾きを持つことになる。

【0008】図10(C)は、第一磁性層A3内で磁壁移動を引き起こす力F(x)を示している。ここで、 $\sigma$ は磁壁エネルギー、 $x$ はレーザービームの進行方向を正とし、図10(B)に示すレーザービームによるピーク温度位置を原点(ゼロ)とした場合の磁壁位置を表すものである。図10(A)は、レーザービームの進行方向前方の温度勾配により、レーザービームの進行方向前方に於いて信号検出のための磁壁移動が、第一磁性層A3内で起こる様子を示している。図10(B)中の領域Sは、閾値温度Ts以上に加熱された領域を示している。ここでは、Ts>Tc2であるため、第二磁性層A4では磁化が消失しており、それによって、第二磁性層A2を介した第三磁性層A5と第一磁性層A3の交換結合は、この領域Sでは遮断された状態となっている。

【0009】記録信号は、第三磁性層A5内に磁化反転領域(磁区)として形成され保存される。図10(A)中では、ハンチングを施した下向き矢印の領域がそれにあたる。領域Sの外側の領域に於いて、第三磁性層A5から第一磁性層A3に第二磁性層A4を介した交換結合によって転写された記録マーク(磁区)が、ディスクの回転に伴って領域S内に入射した時、記録マークの片側に形成された磁壁が領域S内のピーク温度位置まで瞬間的に移動することになる(図10(A)中では、矢印A Aによりこの動作を示した)。この磁壁移動の過程を、ここでは、フロントプロセスと呼ぶことにする。磁壁移動を起こす起源となる力F(x)は、図10(C)に示す様に、

$$F(x) = -\partial \sigma / \partial x \quad (1)$$

と表される。ここで、 $\sigma$ は磁壁エネルギー、 $x$ はレーザービームの進行方向を正とし、図10(B)に示すピーク温度位置を原点(ゼロ)とした場合の磁壁位置を表すものである。

【0010】図11は、図10と同様の磁壁移動検出の様子を示す概念図である。前述したものと同じ構成部分には同一符号を付しその説明を省略する。特定のマーク長の場合、レーザービームの進行方向後方の温度勾配によっても、図11(B)の矢印BBで示す様な、磁壁移動が起こり得ることになる。この磁壁移動の過程を、ここでは、リアプロセスと呼ぶことにする。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】この磁壁移動による磁区拡大再生技術は、超高密度記録媒体を実現する上で、有効な技術であるが、あくまでも再生技術であり、記録層に微小なマークが安定に記録できなければ超高密度記録媒体の実現は不可能である。すなわち、0.1  $\mu$ m以下の微小マークを記録層に安定に記録できない場合、0.1  $\mu$ m以下の微小マークを利用する超高密度記録媒体に於いて、その微小マークに対して充分な磁区拡大再生信号を得ることができない。記録層に0.1  $\mu$ m以下の微小マーク(磁区)が安定に存在するためには、その磁区の境界に存在する磁区磁壁ができるかぎり薄いものである必要がある。

【0012】本発明は、記録層をある特定膜厚周期の積層多層膜(いわゆる人工格子膜)にすることにより、磁区磁壁を薄くし、0.1  $\mu$ m以下の微小マークを安定に記録可能とすることで、再生信号品質を改善し、より高密度な光磁気記録媒体を提供することをその目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係る請求項1の発明は、レーザー光照射によって作られた温度勾配により磁壁の移動が生じる第一の磁性層3と、室温において安定に記録マーク(磁区)が存在するに充分な保磁力を有し、レーザー光照射による熱と外部磁界によって記録の行なわれる膜面に垂直な方向に磁化容易軸を持つ第三の磁性層5と、前記第一及び第三の磁性層3、5の間の交換相互作用(交換結合)を制御する第二の磁性層4とを有してなる光磁気記録媒体10において、前記第三の磁性層5が重希土類と鉄族金属の周期性のある積層多層膜(いわゆる人工格子膜)によって構成されていることを特徴とする。

【0014】本発明に係る請求項2の発明は、請求項1において、前記第三の磁性層5の積層膜周期が、1から2nmであることを特徴とする。

【0015】本発明に係る請求項3の発明は、レーザー光照射によって作られた温度勾配により磁壁の移動が生じる第一の磁性層3と、室温において安定に記録マーク(磁区)が存在するに充分な保磁力を有し、レーザー光

照射による熱と外部磁界によって記録の行なわれる膜面に垂直な方向に磁化容易軸を持つ第四の磁性層と、前記第一及び第四の磁性層3、6の間の交換相互作用（交換結合力）を制御する第二及び第三の磁性層4、5とを有してなる光磁気記録媒体20において、前記第四の磁性層6が重希土類と鉄族金属の周期性のある積層多層膜（いわゆる人口格子膜）によって構成されていることを特徴とする。

【0016】本発明に係る請求項4の発明は、請求項3において、前記第三の磁性層5の積層膜周期が、1から2nmであることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な一実施例を添付図面に基いて説明する。なお、以下に述べる実施例は本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0018】「実施例1」以下、図1以降を用いて本実施例を詳細に説明する。図1は、本発明になる光磁気記録媒体10の層構成の一実施態様を示す模式的断面図である。本実施例になる光磁気記録媒体10は、図1に示すように、ガラス板またはポリカーボネイト等の光透過性基板1上（同図中ではその下面）に、保護膜または多重干渉膜となる透明な誘電体層2を介して第一、第二、第三の磁性薄膜を、真空中で例えば連続スパッタリング等により順次積層して三層磁性層3、4、5を形成し、さらにこの第三の磁性層5上（同図中ではその下面）に、非磁性金属膜あるいは誘電体膜より成る第二の誘電体層7を形成し、さらに、必要に応じてこの誘電体層7上（同図中ではその下面）に、UV硬化脂等による保護層8を形成してなるものである。レーザー光等の照射は光透過性基板1側から行われる。

【0019】第一の磁性層3は、垂直方向（膜面に垂直な方向）に、磁化容易軸を持つ膜で、いわゆる垂直磁化膜となる、例えば、重希土類-鉄族金属から成るアルファス薄膜で構成される。また、磁壁移動を容易にするため、磁気異方性の小さい膜であることが望ましい。第二、第三の磁性層4、5は、垂直方向（膜面に垂直な方向）に、磁化容易軸を持つ膜で、いわゆる垂直磁化膜となる、例えば、重希土類-鉄族金属から成るアルファス薄膜で構成される。レーザー光に依る記録および再生時の昇温状態および動作原理を考慮して、第一、第二、第三の磁性薄膜のキュリー温度 $T_{c1}$ 、 $T_{c2}$ 、 $T_{c3}$ は、 $T_{c3} > T_{c1} > T_{c2}$ であることが望ましい。

【0020】磁壁移動層となる第一の磁性層3は、磁壁移動が容易に起こるために、異方性および保磁力が小さい膜であることが必要で、そのためにGd（ガドリニウム）-Fe膜をベースとする材料によるフェリ磁性垂直磁化膜であることが望ましい。

【0021】それに対し、記録情報を保持するメモリー層となる第三の磁性層5は、室温において安定に記録マーク（磁区）が存在するに十分な保磁力を有し、かつ、記録に適したキュリー温度を持つ膜であることが必要で、そのために、重希土類と鉄族金属の周期性のある積層多層膜（いわゆる人口格子膜）によって構成して、その垂直磁気異方性を大きくしている。具体的には、Tb（テルビウム）-Fe-CoまたはDy-Fe-Co膜をベースとする材料を使用することが望ましい。また、上述のキュリー温度の調節は、これらの磁気特性を大きく変化させることのない非磁性元素の添加により行なうことが望ましい。

【0022】「実施例2」図2は、図1の磁壁移動再生媒体の再生特性を改善する目的で、交換結合力をさらに厳密に調整するための磁性層を追加した場合の媒体の模式断面図である。この場合、磁壁移動層は、図1と同様に第一の磁性層3となるが、記録情報が保持される記録層となるのは、第四の磁性層6である。そして、第二および第三の磁性層4、5により、記録層から磁壁移動層への記録情報の転写、すなわち交換結合力を制御する。以下、図2について説明する。なお、以下の説明において、図1と同一部分は、同一符号を用い、その詳細な説明は省略する。

【0023】図2は、他の実施例になる光磁気記録媒体20の模式断面図である。図2中、4は、前記したリヤプロセスにおける信号、いわゆるゴースト信号を抑制するための制御層であり、第一の磁性層3と第三の磁性層5との間に第二の磁性層として配置される。本他の実施例になる光磁気記録媒体20は、この図2に示すように、ガラス板またはポリカーボネイト等の光透過性基板1上（同図中ではその下面）に、保護膜または多重干渉膜となる透明な誘電体層2を介して第一、第二、第三、第四の磁性薄膜を、真空中で例えば連続スパッタリング等により順次積層して四層磁性層3、4、5、6を形成し、さらに、この第四の磁性層6上（同図中ではその下面）に、非磁性金属膜あるいは誘電体膜より成る第二の誘電体層7を形成し、さらに、必要に応じてこの誘電体層7上（同図中ではその下面）に、UV硬化脂等による保護層8を形成してなるものである。レーザー光等の照射は光透過性基板1側から行われる。

【0024】前記した如く、図2の磁性層四層の媒体構造における記録層は、図中の第四の磁性層6であり、微少マーク再生のための磁壁移動の生じる磁壁移動層は、図中の第一の磁性層3と第二及び第三の磁性層4、5は、第一と第四の磁性層3、6間の交換結合を制御する層となる。

【0025】第一、第二、第三、第四の磁性層3、4、5、6は、室温において、垂直方向（膜面に垂直な方向）に、磁化容易軸を持つ膜で、いわゆる垂直磁化膜となる、例えば、重希土類-鉄族金属から成るアルファ

ス薄膜で構成される。レーザー光に依る記録および再生時の昇温状態および動作原理を考慮して、第一、第二、第三、第四の磁性層3、4、5、6のキュリー温度 $T_{c1}$ 、 $T_{c2}$ 、 $T_{c3}$ 、 $T_{c4}$ は、 $T_{c4} > T_{c1} > T_{c2} > T_{c3}$ であることが望ましい。

【0026】磁壁移動層となる第一の磁性層3は、磁壁移動が容易に起こり得るために、異方性および保磁力が小さい膜であることが必要で、そのためにGd（ガリドニウム）-Fe膜をベースとする材料によるフェリ磁性垂直磁化膜であることが望ましい。

【0027】第二及び第三の磁性層4、5は、垂直磁気異方性をもつ膜とすることが必要で、そのためにTb（テルビウム）-Feをベースとして、CoまたはDyを添加もしくは置換した垂直磁化膜によって構成されることが望ましい。また、第二及び第三の磁性層4、5は、Tb-FeまたはDy-Feをベースとする材料で構成されるフェリ磁性垂直磁化膜であり、その組成が補償組成近傍の組成であることが望ましい。

【0028】記録情報を保持する記録層となる第四の磁性層6は、室温に於いて安定に記録マーク（磁区）が存在するに充分な保磁力を有し、かつ記録に適したキュリー温度を持つ膜であることが必要で、そのために、重希土類と鉄族金属の周期性のある積層多層膜（いわゆる人口格子膜）によって構成して、その垂直磁気異方性を大きくしている。具体的には、Tb-Fe-CoまたはDy-Fe-Co膜をベースとする材料によるフェリ磁性垂直磁化膜を使用することが望ましい。

【0029】また、上述の第一から第四の磁性層3、4、5、6のキュリー温度の調節は、各層の磁気特性を大きく変化させるこのない非磁性元素の添加により行うことが望ましい。

【0030】本実施例は、前記図1および図2に示した二種類の磁壁移動再生媒体のいずれの媒体に対しても適用可能な記録層に関するものである。以下にその点につき具体的に説明する。

【0031】図3は、重希土類（Tb）と鉄族金属（Fe-Co）よりなる合金薄膜（連続膜）の垂直磁気異方性（ $K_u$ ）の温度特性を実測したものである。そして図中のマークが実測データであり、実線は、分子場理論による計算曲線である。室温（300K）に於ける垂直磁気異方性は、約 $5 \times 10^6 \text{ erg/cm}^2$ であることがわかる。さらに、図中に示した計算曲線と実測データのフィッティングにより決定した分子場計算のパラメータを用いて、垂直磁気異方性のTb組成依存性と磁区磁壁幅を見積ることが可能である。その結果を示したのが、図4および図5である。

【0032】図4は、実効的垂直磁気異方性のTb組成依存性を示す説明図であり、その縦軸は、形状磁気異方性を含んだ実効的垂直磁気異方性（ $K_{eff}$ ）である。この図より、垂直磁気異方性は、Tb組成に対し依存性を

持つが、その値は最大で約 $5 \times 10^6 \text{ erg/cm}^2$ であることがわかる。垂直磁気異方性に対し、その膜に形成される垂直磁区の磁壁幅 $\delta_0$ は、次の式で与えられる。

【0033】

【数1】

$$\delta_0 = \sqrt{A/(K_u - 2\pi M_s^2)}$$

【0034】ここで、Aは交換ステイフネス定数、 $K_u$ は垂直磁気異方性、 $M_s$ は飽和磁化である。したがって、記録磁区（記録マーク）の磁壁幅は、垂直磁気異方性が大きい程小さくなる。そして、垂直磁気異方性が $5 \times 10^6 \text{ erg/cm}^2$ である場合の磁区磁壁エネルギーと磁区磁壁幅の温度依存性を見積もった結果が、図5である。合金薄膜での記録磁区磁壁幅は、約90nmであることがわかる。

【0035】さて、図6は、本実施例となる重希土類（Tb）と鉄族金属（Fe-Co）よりなる積層多層膜の垂直磁気異方性の積層膜厚周期依存性をプロットした説明図である。積層する膜厚の周期が1~2nmの場合に、垂直磁気異方性が最大となっていることがわかる。またその値は、 $1.5 \times 10^7 \text{ erg/cm}^2$ であり、上述した連続膜（合金薄膜）の場合の2~ $5 \times 10^6 \text{ erg/cm}^2$ （図4参照）を一桁上回るものとなっている。更に、図中の積層膜厚周期が、3nm以下の場合でも、上述した連続膜（合金薄膜）の場合を上回っていることが確認できる。この異方性の増大により、積層多層膜では連続膜の場合より、より小さいマークが安定に存在できることになる。

【0036】図7および図8は、図4および図5に対応する積層多層膜での結果である。この図8より、垂直磁気異方性が $1.5 \times 10^7 \text{ erg/cm}^2$ である場合の磁区磁壁幅は、約40nmであることがわかる。この薄い磁壁幅の実現により、0.1 $\mu\text{m}$ 以下の微小マークを使用する超高密度記録において、より安定に記録密度を向上することが可能となる。

【0037】

【発明の効果】本発明に係る請求項1の発明は、レーザー光照射によって作られた温度勾配により磁壁の移動が生じる第一の磁性層と、室温において安定に記録マーク（磁区）が存在するに充分な保磁力を有し、レーザー光照射による熱と外部磁界によって記録の行なわれる膜面に垂直な方向に磁化容易軸を持つ第三の磁性層と、前記第一及び第三の磁性層の間の交換相互作用（交換結合）を制御する第二の磁性層とを有してなる光磁気記録媒体において、前記第三の磁性層が重希土類と鉄族金属の周期性のある積層多層膜（いわゆる人口格子膜）によって構成したことにより、ビームスポット径より小さい磁区の再生を可能とする磁壁移動による磁区拡大再生媒体において、0.1 $\mu\text{m}$ 以下のより微小なマークを安定に記録可能とし、それによって、より高密度記録の可能

な光磁気記録媒体を提供することができる。

【0038】本発明に係る請求項2の発明は、請求項1において、前記第三の磁性層の積層膜周期が、1から2 nmであることにより、ビームスポット径より小さい磁区の再生を可能とする磁壁移動による磁区拡大再生媒体において、0.1  $\mu\text{m}$ 以下のより微小なマークをより安定に記録可能とし、それによって、更に高密度記録の可能な光磁気記録媒体を提供することができる。

【0039】本発明に係る請求項3の発明は、レーザー光照射によって作られた温度勾配により磁壁の移動が生じる第一の磁性層と、室温において安定に記録マーク（磁区）が存在するに充分な保磁力を有し、レーザー光照射による熱と外部磁界によって記録の行なわれる膜面に垂直な方向に磁化容易軸を持つ第四の磁性層と、前記第一及び第四の磁性層の間の交換相互作用（交換結合力）を制御する第二及び第三の磁性層とを有してなる光磁気記録媒体において、前記第四の磁性層が重希土類と鉄族金属の周期性のある積層多層膜（いわゆる人口格子膜）によって構成したことにより、ビームスポット径より小さい磁区の再生を可能とする磁壁移動による磁区拡大再生媒体において、0.1  $\mu\text{m}$ 以下のより微小なマークを安定に記録可能とし、それによって、より高密度記録の可能な光磁気記録媒体を提供することができる。

【0040】本発明に係る請求項4の発明は、請求項3において、前記第三の磁性層の積層膜周期が、1から2 nmであることにより、ビームスポット径より小さい磁区の再生を可能とする磁壁移動による磁区拡大再生媒体において、0.1  $\mu\text{m}$ 以下のより微小なマークをより安定に記録可能とし、それによって、更に高密度記録の可能な光磁気記録媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光磁気記録媒体の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明に係る光磁気記録媒体の他の実施例を示

す断面図である。

【図3】重希土類（Tb）と鉄族金属（Fe-Co）よりなる合金薄膜（連続膜）の垂直磁気異方性（ $K_u$ ）の温度特性を測定した説明図である。

【図4】実効的垂直磁気異方性のTb組成依存性を示す説明図である。

【図5】垂直磁気異方性が $5 \times 10^6 \text{ erg/cm}^2$ である場合の磁区磁壁エネルギーと磁区磁壁幅の温度依存性を見積もった結果を示す説明図である。

【図6】重希土類（Tb）と鉄族金属（Fe-Co）よりなる積層多層膜の垂直磁気異方性の積層膜厚周期依存性をプロットした説明図である。

【図7】図4に対応する積層多層膜での結果を示す説明図である。

【図8】図5に対応する積層多層膜での結果を示す説明図である。

【図9】従来の光磁気記録媒体の積層構造を説明するための断面図である。

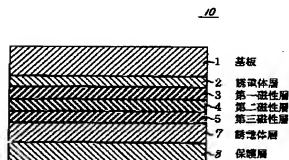
【図10】図9における再生時の磁壁移動検出を説明するための説明図である。

【図11】図9における再生時の磁壁移動検出を説明するための説明図である。

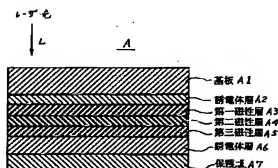
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 誘電体層
- 3 第一磁性層
- 4 第二磁性層
- 5 第三磁性層
- 6 第四磁性層
- 7 誘電体層
- 8 保護層
- 10 光磁気記録媒体
- 20 光磁気記録媒体

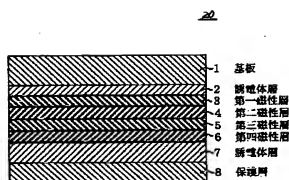
【図1】



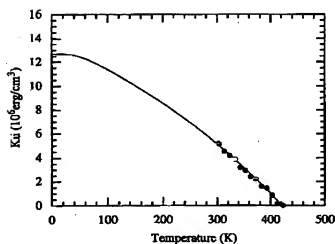
【図9】



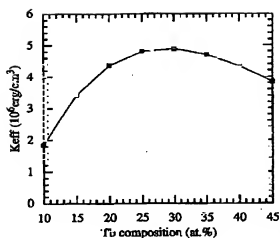
【図2】



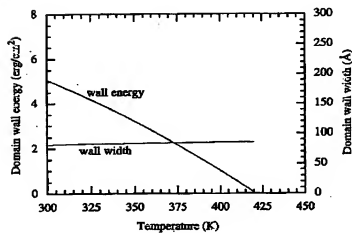
【図3】



【図4】

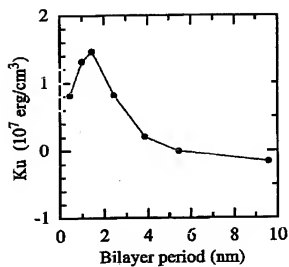


【図5】

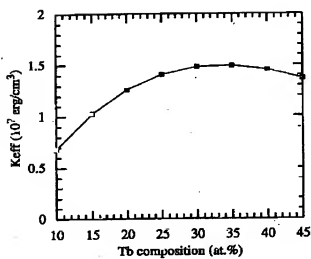




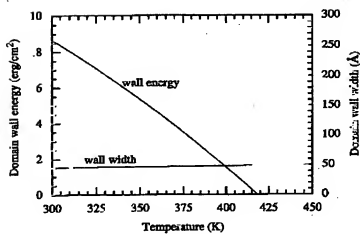
【図6】



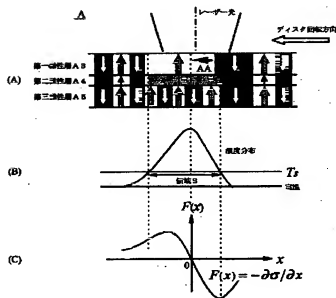
【図7】



【図8】



【図10】



【図11】

